

Programas de pesquisa Programas de pesquisa
de pesquisa Programas de pesquisa Prog
quisa Programas de pesquisa Programas de
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
de pesquisa Programas de pesquisa Prog
quisa Programas de pesquisa Programas de
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
de pesquisa Programas de pesquisa Prog
quisa Programas de pesquisa Programas de
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
Programas de pesquisa Programas de pesquisa
Programas de pesquisa Programas de pesquisa

Milho, Sorgo e Energia

Programas de pesquisa

CNPMS
Sete Lagoas, MG
1984



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS
Sete Lagoas, MG

ISSN 0100-8013

Milho, Sorgo e Energia

Programas de pesquisa

CNPMS
Sete Lagoas, MG
1984

EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 4

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao CNPMS

Rodovia MG 424, km 65

Telefone: (031) 921-5644, 921-5466

Telex: (031) 2099

Caixa Postal 151

35.700 - Sete Lagoas, MG

Tiragem : 5.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Antônio Fernandino de Castro Bahia Filho

Barbara Heliodora Machado Mantovani

Lairson Couto

João Carlos Garcia

José Carlos Cruz

Nicolau Miguel Schaun

Ricardo Magnavacca

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. *Milho, sorgo e energia; programas de pesquisa*. Sete Lagoas, MG, 1984.

19 p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 4)

1. Milho-Pesquisa-Programação. 2. Sorgo-Pesquisa-Programação.
3. Energia-Pesquisa-Programação. I. Título. II. Série.

CDD: 633.15072

SUMÁRIO

OS PROGRAMAS DE PESQUISA DO CNPMS	09
1. Cultivares de milho e sorgo	09
2. Mecanização	10
3. Energia	10
4. Adubação e nutrição mineral de plantas	11
5. Microbiologia do solo	12
6. Relação solo-água-plantas e clima	13
7. Manejo das culturas e de solos	13
8. Doenças e pragas	14
9. Armazenamento e controle de pragas de grãos armazenados .	15
10. Qualidade nutricional e tecnologia de alimentos	16
11. Recursos genéticos	17
12. Tecnologia de sementes	17
13. Sócio-economia	18
14. O esforço na difusão das tecnologias geradas	18
RECURSOS HUMANOS	19

APRESENTAÇÃO

“O papel fundamental das Instituições de Pesquisa não é desvendar os mistérios da natureza *per se*, mas tornar esta descoberta útil à sociedade”.

Eliseu Alves
Presidente da EMBRAPA

A breve resenha, que ora se faz, dos programas em andamento e de tecnologias já desenvolvidas pelo CNPMS, tem o propósito não só de prestar contas, relativamente aos esforços que vem empreendendo e aos rumos que vem dando a seus programas de pesquisa, mas também de recolher subsídios que possibilitem ao CNPMS, cada vez mais, orientar suas pesquisas na direção dos problemas que realmente vêm comprometendo o desenvolvimento das culturas de milho e sorgo, da agricultura em geral e também dos problemas que dizem respeito ao uso da energia no Brasil. Além disto, busca antecipar-se, oferecendo ao agricultor brasileiro alternativas técnica e economicamente viáveis, além de socialmente desejáveis e que lhes possibilitem ajustar-se, rapidamente, a novas situações.

Neste relatório não estão incluídos os esforços de outras Instituições de Pesquisa, públicas e privadas que, com o apoio deste Centro Nacional de Pesquisa, desenvolvem esforços igualmente relevantes na geração e difusão de tecnologias para estas culturas em nosso país.

INTRODUÇÃO

Cerca de 12 milhões de hectares são anualmente utilizados com a cultura do milho no Brasil, proporcionando mais de 40% da safra de grãos, da qual se ocupam 3 milhões e 200 mil agricultores.

Sem o milho, a avicultura e a suinocultura industrial não teriam se estabelecido no Brasil. De outra parte, a utilização direta do milho na alimentação humana, que já atinge o percentual de 30% no Nordeste, deverá ampliar-se nas demais regiões, à medida em que é suprimido o subsídio ao trigo importado e se removem os últimos obstáculos à produção industrial de farinha de milho desengordurada.

Quanto ao sorgo granífero, por sua maior tolerância a déficits hídricos, pode-se prever a expansão de sua cultura, em ambientes e condições adequadas, no Brasil, nos próximos anos. Os sorgos do tipo sacarino e forrageiro têm lugar reservado na produção de álcool e na alimentação animal.

A questão energética e a conseqüente busca de fontes alternativas, também na agricultura, levou-nos a repensar conceitos e reavaliar dotação de recursos, sensivelmente modificada no decorrer das últimas décadas. Tal consciência, penetrando no mundo da pesquisa agropecuária, tem trazido para os pesquisadores problemas novos e lhes tem permitido oferecer, de outra parte, soluções também novas, que convergem para as necessidades atuais de quantos se dedicam à faina agropecuária.

OS PROGRAMAS DE PESQUISA DO CNPMS

1. Cultivares de Milho e Sorgo

O programa de melhoramento de MILHO tem a sua base no trabalho com populações de plantas, seja através da obtenção de variedades (BR 105, BR 108 e BR 126, já lançadas), seja na utilização das populações ou variedades como progenitores de híbridos intervarietais (BR 300, BR 301 e BR 302, também já lançados) ou ainda através da extração de linhagens para formação de híbridos simples, duplos, triplos e/ou sintéticos.

O programa busca a obtenção de cultivares modernas, que apresentem porte mais baixo, maior relação de matéria seca (MS) nos grãos/MS total, resistência às principais doenças foliares e boa capacidade de conversão de nutrientes em grãos; tolerância à seca e a estresse mineral. Neste particular, ênfase tem sido dada à obtenção de cultivares mais tolerantes à toxidez de alumínio e mais eficientes na utilização de fósforo. Avanços significativos já foram feitos, contando já o CNPMS com materiais que apresentam boa tolerância a alumínio e que serão colocados brevemente à disposição das empresas produtoras de sementes. Buscam--se, também, cultivares mais eficientes na utilização de energia.

Dadas as exigências multivariadas no desenvolvimento de um programa desta magnitude, é necessário o envolvimento de uma equipe de especialistas, não só da área de melhoramento, mas também das áreas de fisiologia vegetal, entomologia, fitopatologia, relação solo-água-planta, solos e nutrição mineral e tecnologia de sementes.

O propósito é obter cultivares que sejam cada vez mais eficientes na utilização de energia e cuja produção possa ser feita com menor risco para o agricultor.

Outros projetos de melhoramento de milho levam em conta outros aspectos tais como proteína de alta qualidade (milho rico em lisina e triptofano-opaco com endosperma vítreo), milho pipoca e doce (BR 400, BR 401 e BR 402, já lançados em conjunto com o Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças).

Já o programa de melhoramento do SORGO tem por objetivo a obtenção de linhagens, variedades e híbridos de sorgo granífero, forrageiro e sacarino, com características de alta produtivi-

dade e resistência às principais doenças como antracnose, ferrugem e míldio. Nesta direção, já foram desenvolvidos os híbridos BR 300 e BR 301 (graníferos), BR 601 e BR 602 (forrageiros), dos mais produtivos entre os disponíveis no mercado brasileiro e as variedades de sorgo sacarino (BR 501 e BR 505).

2. Mecanização

Os problemas em que estão envolvidos os pesquisadores desta área não se restringem somente à concepção e/ou modificação de máquinas agrícolas. Ao cuidar deles, os pesquisadores integram-se, como equipe, para resolver um problema definido, do qual a máquina ou implemento é parte integrante.

A crise de energia trouxe, para esta área, problemas novos, tais como: uso de fontes alternativas de energia, redescoberta da tração animal e a preocupação com a redução do consumo de energia.

O esforço desenvolvido em tração animal compreende o desenvolvimento de novos equipamentos (plantadeira simultânea de milho e feijão, por exemplo) e também o treinamento de técnicos extensionistas e produtores na utilização correta de animais de tração, um esforço conjunto com as EMATERes buscando capacitar agentes multiplicadores.

As preocupações com práticas agrícolas poupadoras de energia podem ser exemplificadas com o desenvolvimento de implementos que facultam a realização de operações simultâneas de plantio, adubação e aplicação de herbicidas (que pode ser em toda área ou somente na linha de plantio), adubação de cobertura e controle da lagarta do cartucho.

Esta área participa ainda na resolução de problemas tais como compactação do solo, plantio direto, aplicação de fósforo em faixa, os quais integram, por sua natureza, especialistas de outras disciplinas.

3. Energia

O CNPMS tem se dedicado à questão energética, praticamente desde a sua criação, em 1975. No início, com pesquisas em sorgo sacarino, para utilização na produção de álcool em destilarias, contando, na atualidade, com um leque amplo de atividades nesta área.

A pesquisa de fontes alternativas de energia está baseada na produção e utilização de álcool combustível nas atividades agropecuárias; com estudos que visam tornar viável, técnica e economicamente, a operação de microdestilarias na produção de álcool, a partir da cana-de-açúcar e do sorgo sacarino. Na área de utilização do álcool para fins agrícolas, preocupa-se com a adaptação e teste de tratores agrícolas movidos a álcool.

Nesta mesma linha, estudos são realizados com biodigestores, visando a produção de biogás para queima em pequenos motores agrícolas estacionários, para utilização doméstica em geladeiras, fogões e lampiões e para produção de biofertilizantes destinados ao uso na agricultura.

Recentemente, iniciou-se a avaliação de duas outras alternativas energéticas: o óleo vegetal, visando sua utilização em tratores agrícolas e o gasogênio, para movimentação de conjuntos de irrigação, secagem de grãos e movimentação de tratores agrícolas.

Como centro de toda esta atividade, montou-se o Sistema Rural de Bioenergia, composto de uma Microdestilaria, um Biodigestor e um Gerador elétrico movido a biogás ou álcool. Seu funcionamento no CNPMS destina-se ao estudo da viabilidade de produção de energia em regiões sem disponibilidade de energia elétrica ou em propriedades que busquem a auto-suficiência nesta área.

De outra parte, há grande integração destas pesquisas com outras em desenvolvimento no CNPMS, tendo, como objetivo comum, a redução no uso de combustíveis derivados do petróleo. Nesta área podem-se citar: uso de energia solar na secagem de grãos, adaptação de equipamentos para realização simultânea de operações agrícolas (plantio e aplicação de herbicidas, por exemplo) e o uso mais intenso da tração animal.

4. Adubação e Nutrição Mineral de Plantas

Uma adubação, para ser bem feita, deve levar em conta que a soma da quantidade de nutrientes supridas pelo solo, mais a quantidade de nutrientes aproveitada do fertilizante aplicado, pelas plantas, é igual à demanda de nutrientes da cultura para um determinado nível de produtividade. O conhecimento da capacidade de suprimento de nutrientes de um solo demanda pesquisas que independem da cultura e estão relacionadas com aspectos de quí-

mica, fertilidade, microbiologia, físico-química e pedologia. Como exemplo de problemas, tem-se a capacidade de suprimento de nitrogênio, a retenção de fósforo, a fixação de amônio, potássio, etc.

Naturalmente a capacidade de suprimento do solo precisa ser medida e uma forma para fazê-lo parcialmente é através da análise de solo.

O aproveitamento de nutrientes pelas plantas envolve não só o aspecto de fontes, como também a eficiência na utilização do nutriente pelo vegetal e sua transformação em grãos. O nutriente, no entanto, antes de ser absorvido, tem que chegar até às raízes. Neste caminho ocorrem as perdas, ou mesmo redução de movimentação por fatores como lixiviação, redução do teor de umidade do solo, volatilização, ligações químicas, etc.

No CNPMS os aspectos de suprimento e eficiência de utilização vêm sendo estudados principalmente para nitrogênio e fósforo. O programa de nitrogênio baseia-se na avaliação da capacidade de suprimento dos solos, na identificação dos principais processos de perda (lixiviação e volatilização) do fertilizante aplicado, qual a sua magnitude e o desenvolvimento e/ou adaptação de práticas de manejo de solos e fertilizantes que possam reduzi-la, sendo este trabalho desenvolvido em diferentes condições de solo e clima. O programa de fósforo procura aumentar a eficiência na utilização do nutriente que é baixa (embora varie com o teor de argila e sua mineralogia), pesquisando fontes (fosfatos naturais como os de Patos e Araxá não são adequados para culturas anuais, por exemplo), manejo de nutrientes (aplicações a lanço, em faixa no sulco), sucessão e rotação de culturas. O grande desafio é como aumentar o aproveitamento do fósforo aplicado.

A área de nutrição mineral, além do aspecto de eficiência nutricional, participa do programa de adaptação de plantas a estresse mineral. Nesta área de conhecimento interagem ainda fisiologistas e melhoristas de plantas.

5. Microbiologia do solo

Ênfase também está sendo dada à fixação biológica de nitrogênio em milho, sorgo, milheto e feijão consorciado com milho. Pretende-se obter subsídios para o desenvolvimento de Sistemas

de Produção mais econômicos, sem perda na produtividade. Isto poderá ser alcançado mediante a substituição, dentro do possível, de fertilizantes nitrogenados pelo nitrogênio atmosférico, mediante utilização do processo biológico.

A utilização de várzeas, para produção de milho inclusive, é outro tópico de pesquisa abordado.

6. Relação Solo-Água-Planta e Clima

A produção brasileira de milho apresenta, ao longo dos anos, a característica de ser bastante influenciável pelas condições climáticas. O aspecto da precipitação, principalmente em termos de regularidade, é o principal fator envolvido. São comuns no Brasil os déficits hídricos em períodos críticos do desenvolvimento da cultura. Por outro lado, em regiões como o Nordeste, a irregularidade associa-se à baixa precipitação.

O programa de relação água-solo-planta e clima contempla um elenco de pesquisas básicas, nos aspectos de retenção-movimentação de água e íons no solo, tendo o clima como condicionante da demanda evaporativa da atmosfera e do consumo de água pelas plantas, buscando quantificar os seus parâmetros mais aplicados à agricultura irrigada e aos estudos de deficiência hídrica. Também aqui se aplica uma abordagem interdisciplinar através da qual, ao lado da adaptação de plantas ao estresse hídrico, procura-se determinar o período crítico da ocorrência do déficit e sua implicação na produtividade da planta. Isto implica na participação de especialistas principalmente nas áreas de irrigação, fisiologia vegetal e agrometeorologia. Ao mesmo tempo, os aspectos de necessidade de água e seu manejo são enfocados para milho e sorgo.

7. Manejo das Culturas e de Solos

O objetivo básico de qualquer programa de manejo de culturas é maximizar a utilização dos fatores luz, umidade, nutrientes do solo, de fertilizantes e dos demais insumos aplicados nas culturas de milho e sorgo. O nível de tecnologia empregado pelos agricultores, nos seus diversos extratos, vai determinar, no entanto, a forma de combinação e de utilização desses fatores. Como exemplo, a prática do consórcio milho-feijão é hoje intensamente estu-

dada, no sentido de aprimorar o seu desempenho nos aspectos de mecanização, cultivares mais adaptadas ao consórcio, sistemas de consórcio, fertilização, controle de plantas daninhas, etc. Ao mesmo tempo, procura-se verificar a viabilidade de consorciar sorgo granífero com feijão e sorgo forrageiro com soja. O resultado deste esforço de pesquisa em sistemas consorciados tem permitido saber que o milho e o sorgo praticamente não têm sua produtividade afetada pelo consórcio, o mesmo não acontecendo com o feijão. Surge, então, a possibilidade de plantios menos densos de cultivares de milho com características de alta prolificidade, que teriam menor competição com o feijão.

Os atuais sistemas de produção de milho mostram que a adequada combinação de cultivar, população de plantas e adubação nitrogenada em cobertura constitui a chave para produtividade elevada. A sucessão soja-sorgo apresenta-se hoje como opção bastante atraente para os produtores do Brasil Central.

Já no aspecto de sistemas de produção de forragem, a ênfase dada é à escolha de cultivares de milho e sorgo que forneçam maior produção de energia e proteína na silagem e na busca de melhor tecnologia de preparo e conservação do produto ensilado.

No aspecto de manejo de solos, a preocupação do CNPMS é o desenvolvimento de práticas que permitam o manejo e a conservação do solo e da água de modo eficiente visando a manutenção e/ou aumento da produtividade das culturas. Dentro deste enfoque, são avaliados os efeitos de diferentes métodos de preparo de solos, inclusive o plantio direto, rotação e sucessão de culturas e manejo da palhada, sobre as condições físicas e químicas do solo e seus relacionamentos com as produtividades das culturas de milho e sorgo.

8. Doenças e Pragas

Tanto o sorgo como o milho apresentam uma série de doenças foliares de importância, como ferrugem, helmintosporiose, míldio, antracnose, além de podridões do colmo. Neste aspecto, há algumas indicações de ocorrência de raças fisiológicas dos agentes da antracnose e do míldio. A importância destas doenças decorre do fato de elas ocorrerem de forma generalizada e sistemá-

tica nestas culturas. A resistência varietal é o caminho considerado mais adequado para o controle desta doenças e é empregado amplamente no programa de obtenção de cultivares de milho e sorgo no CNPMS.

Com relação às pragas, a lagarta elasmô e a do cartucho são os principais problemas da cultura do milho. Para a lagarta elasmô o controle químico repousa, principalmente, em um único princípio ativo (carbofuran), de elevado custo. A aplicação sistemática implica em um aumento de custo, pois há dificuldade de previsão do ataque, o que torna o problema bastante sério. Já para a lagarta do cartucho o controle recomendado tem sido o químico e, de preferência, conforme mostram pesquisas efetuadas no CNPMS, com inseticida granulado aplicado no interior do cartucho do milho. A atividade de criação dos insetos é uma rotina dentro da Unidade e permite desenvolver o programa com infestação artificial.

Em sorgo a lagarta elasmô, o pulgão verde e a mosca constituem as pragas mais sérias, objeto de estudo. O pulgão verde tem alta capacidade de disseminação e de atacar e danificar seriamente a planta em diferentes estágios de desenvolvimento. A mosca do sorgo é a praga de maior importância para a cultura, no mundo.

Nos dois casos a estratégia que tem sido seguida é a obtenção de cultivares resistentes, associada ao manejo adequado de defensivos.

Uma linha promissora para o estudo das diferentes pragas é o controle biológico, que se encontra em fase inicial no programa de pesquisa.

9. Armazenamento e Controle de Pragas de Grãos Armazenados

Grande parte do milho produzido no Brasil é armazenado na fazenda e utilizado para alimentação animal.

Desta forma, é necessário assegurar que o milho armazenado seja preservado do ataque de pragas (caruncho, traça) e que as instalações sejam adequadas para o seu armazenamento. O arma-

zenamento do milho em palha é uma prática rotineira. O CNPMS, tem observado perdas de peso da ordem de até 14% pelo ataque de insetos em Minas Gerais. Tal fato decorre da não utilização de medidas de proteção contra os insetos (26% dos produtores), bem como do uso de métodos inadequados, como a aplicação de inseticida em pó, em camadas alternadas (73% dos produtores). As pesquisas em andamento indicam que a limpeza e a desinfestação do paiol, aliadas ao expurgo e à colocação de folhas de eucalipto em camadas alternadas, reduzem a menos da metade o carunchamento do milho em palha.

Em se tratando do armazenamento de milho debulhado e sorgo, estão sendo conduzidos experimentos usando-se combustíveis alternativos para a secagem, tais como sabugo de milho, lenha, gasogênio e energia solar, ao mesmo tempo em que se procuram alternativas de baixo custo para armazenagem de grãos, incluindo o armazenamento em recipiente hermético, objetivando atender o pequeno produtor.

10. Qualidade Nutricional e Tecnologia de Alimentos

O milho normalmente apresenta baixos teores de aminoácidos essenciais, lisina e triptofano. Para suprir esta deficiência, há algum tempo foi introduzido no mercado milho contendo o gen opaco 2, não tendo obtido, entretanto, aceitação, em função do aspecto do grão (opaco, farináceo e de baixa densidade), da suscetibilidade dos grãos a insetos, da espiga a podridões causadas por fungos e da dificuldade de utilização em pratos regionais.

O milho de endosperma normal, com teores elevados dos dois aminoácidos, solucionaria o problema. Nesta direção, grande esforço está sendo realizado pelo CNPMS, com materiais recebidos do CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo — México) e que aqui estão sendo melhorados, tornando possível, dentro de pouco tempo, a melhoria da qualidade de proteína do milho no Brasil.

Ao lado desta melhoria, juntamente com o CTAA (Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos), procura-se viabilizar a utilização de milho e de sorgo em mistura

com a farinha de trigo, objetivando diminuir a importação de trigo. Além disto, considera-se a utilização pura do milho e também do sorgo na alimentação humana.

11. Recursos Genéticos

Para garantir a dinâmica do programa de pesquisa no âmbito da obtenção de cultivares, o CNPMS dispõe de um Banco Ativo de Germoplasma que tem como atividade a coleta, caracterização, preservação e avaliação de germoplasma de milho e sorgo. Este Banco, através do CENARGEN (Centro Nacional de Recursos Genéticos), mantém intercâmbio com os principais centros de recursos genéticos do mundo.

12. Tecnologia de Sementes

A semente é insumo indispensável à agricultura e constitui o elemento chave para o incremento da produtividade. Através dos programas de melhoramento, os ganhos genéticos obtidos são transmitidos às gerações sucessivas, aumentando a produtividade agrícola, quando a semente melhorada e de boa qualidade é colocada à disposição dos agricultores, nas quantidades necessárias, nas regiões adequadas e em tempos oportunos.

Baseado nestes princípios, o CNPMS vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa relativos a épocas de florescimento de linhagens de sorgo, visando obter coincidências no seu florescimento, bem como observar o efeito das danificações mecânicas causadas às sementes de milho e sorgo durante a colheita e, também, o efeito do expurgo com fosfina sobre a qualidade fisiológica das sementes destas duas culturas.

Os resultados têm mostrado que é possível obter coincidências de florescimento de algumas linhagens de sorgo, que entram na formação de um determinado híbrido, em uma determinada época, possibilitando, desta maneira, o plantio simultâneo da linhagem macho estéril e da restauradora. A aplicação da fosfina em até três expurgos de sementes, mesmo em dosagens até o dobro da normal recomendada, não causou danos à qualidade fisiológica das sementes de milho e de sorgo.

Para diminuir riscos de danificações mecânicas em sementes de milho, a colheita deve ser realizada com umidade mais baixa da semente (de 13 a 14%) e menor rotação do cilindro bate-dor das colhedeiras (em torno de 410 RPM).

Outros trabalhos vêm sendo conduzidos, buscando o aproveitamento das sementes de sorgo sacarino imediatamente após a utilização dos colmos na produção do álcool.

13. Sócio-Economia

Deve haver uma preocupação com os riscos associados às tecnologias geradas, bem como uma análise das variáveis que afetam a sua adoção, sejam aquelas inerentes à atividade rural ou aqueles fatores externos à propriedade.

A análise dos problemas associados à baixa produtividade de milho no Brasil constitui o esforço do CNPMS nesta área. Para sorgo, os estudos convergem para as possibilidades de implantação deste cereal no Brasil Central e no Nordeste, bem como a necessidade do estabelecimento de uma política para viabilizar tal fato.

14. O Esforço na Difusão das Tecnologias Geradas

Nos últimos cinco anos, procurou-se intensificar o relacionamento dos pesquisadores do CNPMS com os Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural, com produtores-líderes, Universidades, outras entidades públicas e privadas, empresas e veículos de comunicação social, objetivando acelerar o processo de difusão de tecnologias, com atividades que vão desde a identificação dos problemas da produção agrícola e dos agricultores, passando pela busca de soluções nos campos e laboratórios de pesquisa, até sua divulgação ampla, tendo em vista sua mais rápida adoção pelos usuários finais – os produtores rurais.

Neste trabalho tem-se lançado mão de metodologia variada, como visitas ao Centro, excursões, dias de campo, cursos e treinamentos, seminários e publicações técnicas.

Através das publicações técnicas, o CNPMS divulga tecnologias nele geradas e dá suporte às demais ações. No período de 1979 a 1984, foram publicados 333 títulos.

Outra forma intensamente utilizada pelo CNPMS, para o contato permanente de seus pesquisadores com a rede de assistência técnica e produtores rurais, é o atendimento, por via postal, a consultas. Tais consultas são decorrentes do acesso dos produtores a programas a ele dirigidos e veiculados pelas redes de televisão, rádios e jornais.

O público atendido nestes últimos cinco anos ultrapassa a 35.000, entre produtores, extensionistas, líderes rurais, pesquisadores, estudantes do Brasil e do exterior.

A participação em Congressos e outros certames técnicos, envolvendo mais de 3.800 pessoas ligadas às culturas de milho e sorgo, foi outra forma de promover a difusão de tecnologias geradas no CNPMS e fora dele.

Com o Sistema Brasileiro de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMBRATER, foram desenvolvidas várias ações, tanto na identificação de problemas junto aos produtores como no teste em propriedades rurais, das soluções encontradas pelos pesquisadores para tais problemas, como, finalmente, na rápida divulgação dessas práticas entre técnicos e produtores-líderes.

A partir de 1984, com a participação da STAUFFER Produtos Químicos, instituiu-se o Programa TELEFONE VERDE, que coloca uma linha telefônica (011) 800-3323, permanente e gratuitamente à disposição dos produtores de milho e sorgo e também da rede de assistência técnica, em todo o Brasil, para prestar-lhes informações técnicas sobre estas culturas, através da equipe multidisciplinar do CNPMS.

O CNPMS tem, por fim, participado na elaboração de políticas para as culturas de milho e sorgo em nível regional, estadual e nacional, colaborando com instituições governamentais e entidades de classe.

RECURSOS HUMANOS

Para condução destes programas de pesquisa o CNPMS dispõe de um corpo de 51 pesquisadores, em diferentes áreas de conhecimento. Destes profissionais, 15 têm o grau de PhD e 35 de MSc.